

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ТРАКТОРНЫХ СЦЕПЛЕНИЙ

При разработке математической модели переходных процессов при включении сцепления нами использован системный анализ тракторного агрегата как сложной технической системы, базирующийся на декомпозиции структуры этой системы и исследовании функциональных связей между отдельными компонентами (трактор, сельхозмашина, двигатель, сцепление, механизм управления сцеплением), что позволило свести универсальную математическую модель переходных процессов к совокупности простых автономных расчетных модулей.

Математическая модель переходных процессов включает систему девяти дифференциальных уравнений второго порядка и выражения для упругих моментов и сил, реакций опорной поверхности на колеса и силы сопротивления перекачиванию, касательные силы тяги ведущих колес при нелинейной (экспоненциальной) зависимости коэффициента использования сцепного веса от буксования, радиусов качения, деформаций и скоростей перемещения шин колес при вертикальном и продольно-угловом колебании трактора, буксования передних ведущих колес как функции буксования задних ведущих колес с учетом кинематического несоответствия привода передних и задних колес и др.

Разработанные и используемые подпрограммы обеспечивают:

- вычисления правых частей системы дифференциальных уравнений в последовательные моменты времени; предусмотрено ограничение: если продольное ускорение трактора превышает допустимое значение, равное $2,65 \text{ м/с}^2$, то расчет прекращается;
- решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка методом Рунге-Кутты;
- вычисление момента трения включаемого сцепления по линейному, синусоидальному, косинусоидальному, экспоненциальному, параболическому, эллиптическому и кусочно-линейному законам;
- вычисление крутящего момента двигателя на регуляторной и безрегуляторной ветвях характеристики;
- вычисление мгновенных значений мощности трения и динамических нагрузок в сцеплении и элементах трансмиссии и выбор их максимальных значений, а также работы трения по формуле трапеции; вариант счета прекращается, если угловая скорость двигателя становится меньше минимально допустимого значения.